

AperTO - Archivio Istituzionale Open Access dell'Università di Torino

## Gli appunti di Ludovico Geymonat per la commemorazione di Enrico Persico

**This is a pre print version of the following article:**

*Original Citation:*

*Availability:*

This version is available <http://hdl.handle.net/2318/1765841> since 2021-01-04T19:23:28Z

*Publisher:*

Accademia delle Scienze

*Terms of use:*

Open Access

Anyone can freely access the full text of works made available as "Open Access". Works made available under a Creative Commons license can be used according to the terms and conditions of said license. Use of all other works requires consent of the right holder (author or publisher) if not exempted from copyright protection by the applicable law.

(Article begins on next page)

## APPENDICE II

### Gli appunti di Ludovico Geymonat per la commemorazione di Enrico Persico

LIVIA GIACARDI

Gli appunti inediti di cui offriamo una trascrizione annotata costituiscono la base per la conferenza commemorativa *Enrico Persico metodologo* che Geymonat tenne il giorno 17 giugno 1971 di fronte ai membri del Centro di Studi Metodologici<sup>1</sup>.

Sono conservati nell'Archivio di Ludovico Geymonat a Milano con la segnatura Cart. 27, fasc. 5, sf. 89 e constano di due parti. La prima, recante il titolo *Per Commemorazione Persico*, è una traccia piuttosto completa e strutturata del discorso commemorativo e consta di 20 carte autografe numerate da 1 a 20<sup>2</sup>; la seconda, senza un unico titolo, è costituita da appunti di lettura dei lavori di Persico e consta di 6 carte autografe, di cui solo 2 numerate e 1, di pugno di Mario Quaranta, non numerata<sup>3</sup>.

---

*Desidero rivolgere un vivo ringraziamento a Riccardo Ghidotti e a Rita Mascolo dell'Archivio di Ludovico Geymonat, per avermi fornito le fotografie del manoscritto e la sua descrizione.*

<sup>1</sup> Cfr. *Atti della Presidenza (1947-48/1978-79)*, a cura di S. Paolini Merlo, 2017, Celid, Torino 2017, pp. 132 e 564.

<sup>2</sup> Delle 20 carte le prime 19 sono scritte solo sul *recto* mentre l'ultima, la 20, è scritta sul *recto* e sul *verso*.

<sup>3</sup> Più nel dettaglio questa parte è così articolata: *Altri scritti di E. Persico* (1 carta non numerata scritta sul *recto*); *Fisica atomica e linguaggio 1946* (2 carte non numerate scritte su *recto* e *verso*); *Persico 1933 (edito 1934)* (1 carta non numerata scritta su *recto* e *verso*); *Galileo e la fisica 1942* (1 carta non numerata scritta su *recto* e *verso*); *Persico – Fondam. logici della scienza* (2 carte numerate scritte su *recto* e *verso*).

## Per Commemorazione Persico

### [c. 1]<sup>4</sup> Brevissimi ricordi personali

Quando nel lontano 30-31, essendomi laureato in fil. mi iscrissi a Matem. si parlava molto del corso di Fis. Teor. allora istituito in Fac. e affidato al prof. Persico (venuto da Roma, amico di Fermi valente studioso dei più moderni problemi atomici).

La chiarezza del corso di Persico era esemplare, affascinante. Bisogna però riconoscere che egli era con i ragazzi piuttosto chiuso. Non concedeva facilmente l'amicizia, non si diffondeva in questioni filosofico-metodologiche, nemmeno sapendo che tra la decina di suoi allievi vi era un laureato in filos.

L'amicizia fra noi sorse qualche anno più tardi. Quando io ritornai da Vienna dove avevo imparato l'impostazione neo-positivistica della metodologia. Quella metodologia neoposit. di cui Persico aveva parlato (per 1° in Italia) ma della quale non ci aveva mai fatto cenno. Credevo di esser stato il 1° io a parlarne nel 1935.<sup>5</sup>

[c. 2] Se ricordo bene l'amicizia con Persico nacque proprio quando gli feci leggere un estratto del mio articolo.

Le discussioni fra noi si fecero più frequenti e più vive.

Mi accorsi allora che la sua riservatezza di qualche anno prima era dovuta essenzialmente a timidezza ... a un certo pudore nel far leggere i propri lavori di carattere filosofico divulgativo, come ad es. una comunicazione sul principio di causalità nella fisica moderna Soc. It. per il progresso delle scienze 1929<sup>6</sup>, Aspetti logici di questioni fisiche Atti dell'VIII congresso di filosofia ottobre 1933<sup>7</sup>.

<sup>4</sup> I numeri fra parentesi quadre indicano la numerazione delle carte del manoscritto assegnata da Geymonat.

<sup>5</sup> Cfr. L. Geymonat, *Nuovi indirizzi di filosofia austriaca*, in «Rivista di filosofia», XXVI, 1935, pp. 146-175. Cfr. G. Giorello, (a cura di), *L'immagine della scienza. Il dibattito sul significato dell'impresa scientifica nella cultura italiana*, Il Saggiatore, Milano 1977, pp. 187-229; M. Mori, *La «Rivista di Filosofia» e il programma del neoilluminismo (1952-1962)*, in *Un secolo di filosofia italiana attraverso le riviste (1870-1960)*, a cura di P. Di Giovanni, FrancoAngeli, Milano 2012, pp. 283-300.

<sup>6</sup> E. Persico, *Il principio di causalità nella fisica moderna*, in *Atti della Società Italiana per il progresso delle Scienze*, a cura di L. Silla, SIPS, Roma 1929, vol. 1, pp. 372-376; con qualche variante anche in «Periodico di Matematiche», 10.1, 1930, pp. 1-6.

<sup>7</sup> E. Persico, *Aspetti logici di questioni fisiche*, in *Atti del VIII Congresso Nazionale di Filosofia* (Roma, 24-28 ottobre 1933 – XI), promosso dalla Società Filosofica Italiana, S.F.I., Roma, 1934, pp. 106-113.

SEPARARE

Fummo molto vicini nell'immediato anteguerra quando si gravitava intorno al Saggiatore<sup>8</sup> di Einaudi. E lo stesso sfollamento favorì la nostra dimestichezza. Egli era infatti sfollato (per qualche tempo) a Torre Pellice, mentre io mi ero trasferito a Barge.

[c. 3] Intanto aveva scritto quel capolavoro di trattatistica fisica che è il volume Fondamenti della meccanica atomica<sup>9</sup> del 1936 sul quale studiò un'intera generazione di fisici teorici.

Aveva anche scritto un altro trattato di Ottica<sup>10</sup> nel 1932 inserito nel trattato di Fisica sperimentale della Vallardi e ne scriverà altri di Fisica matem.; tutti belli, ma imparagonabili ai Fondamenti del '36. [Nel 1959 pubblicherà un nuovo trattato di fisica moderna Gli atomi e la loro energia.<sup>11</sup> È un trattato assai utile ma con interesse metodologico nettamente inferiore a quello del '36 che è e resta, a mio giudizio il miglior volume da lui scritto].<sup>12</sup>

L'interesse metodologico appassiona il nostro amico per una quindicina di anni dal suo intervento al Congr di Filos. del 1933

[c. 4] al 1948-49 circa. Lo vediamo presente in un articolo su Galileo e la fisica<sup>13</sup> inserito nel volume edito dalla casa editrice Vita e pensiero nel 1942 col titolo "nel terzo centenario dalla morte di Gal. Galilei".

Esplode (permettetemi questa parola) nell'immediato dopoguerra: Persico sente il bisogno di avvicinarsi a quanti lo discutono modernamente. E scrive del 1946 un notevole articolo dal titolo Fisica atomica e linguaggio<sup>14</sup> sulla rivista *Analysis* promossa a Milano da Ceccato<sup>15</sup> e dai suoi amici.

Ma è soprattutto a Torino che trova un ambiente favorevole alla discussione metodologica; matematici, filosofi, ingegneri, giuristi. È con essi... cioè con noi che dà vita al centro di Studi Metodol.<sup>16</sup>

---

<sup>8</sup> «Il Saggiatore» era un Periodico di attualità e di divulgazione scientifica, pubblicato da Einaudi a Torino e co-diretto in quel periodo dal matematico Francesco Tricomi.

<sup>9</sup> E. Persico, *Fondamenti della meccanica atomica*, Zanichelli, Bologna 1936.

<sup>10</sup> E. Persico, *Ottica*, Vallardi, Milano, 1932.

<sup>11</sup> E. Persico, *Gli atomi e la loro energia*, Zanichelli, Bologna 1959.

<sup>12</sup> La frase fra parentesi quadre è cancellata dall'autore.

<sup>13</sup> E. Persico, *Galileo e la fisica*, in *Nel terzo centenario della morte di Galileo Galilei. Saggi e conferenze*, Pubblicazioni della Università Cattolica del Sacro Cuore, Serie quinta, vol. XX, Vita e Pensiero, Milano 1942, pp. 59-76.

<sup>14</sup> E. Persico, *Fisica atomica e linguaggio*, «Analysis», 1946, pp. 1-15.

<sup>15</sup> Silvio Ceccato (1914-1997), filosofo, fondò a Milano nel 1946 il Centro italiano di metodologia e di analisi del linguaggio.

<sup>16</sup> Il Centro di Studi Metodologici nasce a Torino dagli incontri privati, nell'estate del 1945, di

[c. 5] È con alcuni di noi che partecipa a una iniziativa che ebbe un notevole peso nella st. della cultura italiana di quegli anni: una serie di conferenze raccolte nel...

L'anno successivo l'iniziativa venne ripresa e ne nacque un volumetto<sup>17</sup>, nel quale però non compare più alcuno scritto di Persico. Egli continuava però a partecipare attivamente alle discussioni, stimolando ciascuno di noi con acute obiezioni e sottile ironia. Spazzapan<sup>18</sup>

Poi lasciò Torino per il Canada e, ritornato in Italia, si trasferì all'univ. di Roma<sup>19</sup>. Ormai il suo interesse per la metodologia andava scemando.

Nel 1959 pubblicò un nuovo trattato di fisica atomica: Gli atomi e la loro energia. È un bel volume, utile e chiaro; ma di importanza non paragonabile ai Fondamenti del '36. Coerentemente al

[c. 6] diminuito interesse per la metodologia, volle dimettersi dal Centro<sup>20</sup>, che nel 1964-65 lo passò da membro effettivo a membro onorario.

La conferenza di P. inclusa nel volumetto *Fondamenti*<sup>21</sup> contiene un'affermazione che credo di fondamentale importanza per la metodologia e per la fisica – p. 41–

un gruppo di amici, N. Abbagnano, P. Buzano, E. Frola, P. Nuvoli, Geymonat e Persico stesso che, pur abbracciando discipline e scuole di pensiero diverse, erano animati da un obiettivo comune: lo scambio di idee su questioni generali e particolari di metodo concernenti le proprie rispettive discipline. Cfr. L. Giacardi e C.S. Roero, *L'eredità del Centro di Studi Metodologici di Torino*, in «Quaderni di storia dell'Università di Torino», II, 1998, pp. 289-356; *Atti della Presidenza (1947-48/1978-79)*, cit.; per un bilancio sull'attività del Centro inserita nel contesto più ampio di saperi e metodologie a confronto, si rimanda a <https://www.accademiadelle scienze.it/attivita/iniziative-culturali/centro-studi-metodologici-01-2019>.

<sup>17</sup> AA.VV., *Saggi di critica delle scienze*, De Silva, Torino 1950.

<sup>18</sup> Luigi Spazzapan (Gradisca, 1890-Torino, 1958), pittore, scultore e architetto, si formò a Gorizia assorbendo le esperienze della secessione viennese e del movimento futurista. Dopo pochi anni di insegnamento si dedicò completamente all'arte. Dal 1928 fu a Torino, dove venne in contatto con il gruppo dei Sei e collaborò con disegni al «Selvaggio», alla «Gazzetta del Popolo» e all'«Illustrazione del Popolo». Probabilmente Geymonat accosta Persico a Spazzapan per alcuni aspetti del carattere, timidezza e ironia, comuni a entrambi.

<sup>19</sup> Persico arriva in Canada l'11 novembre 1947 per dirigere il Dipartimento di Fisica all'Università Laval di Québec e vi rimane fino a quando è chiamato a Roma per ricoprire la cattedra di Fisica superiore di cui prende possesso all'inizio del 1950-1951; nel 1958 passerà a quella di Fisica teorica.

<sup>20</sup> Cfr. La lettera di dimissioni inviata a P. Nuvoli il giorno 11 giugno 1958 (APR) e il saggio di Livia Giacardi in questo volume.

<sup>21</sup> E. Persico, *Analisi del determinismo fisico*, in AA.VV., *Fondamenti logici della scienza*, De Silva, Torino 1947, pp. 25-50.

Molti grandi fisici della 1<sup>a</sup> metà del secolo – più grandi di P. – si sono occupati di metod., molti di essi hanno fatto della filosofia (e talvolta della ... cattiva filosofia).

Nessuno ha saputo caratterizzare con la chiarezza di Persico la svolta avvenuta col trapasso dalla fisica classica alla fisica moderna...

Analizzando la tesi di P. troviamo 2 affermazioni:

1) l'epoca di Gal. introdusse definitivamente nel metodo scientifico l'esperienza

IN GRASSETTO

2) la fisica moderna vi ha introdotto con pari definitività la critica dei fondamenti

**[c. 7]** Nel Saggio del '42 su Gal.<sup>22</sup> P. aveva sottolineato 3 punti dell'apporto galileiano alla fisica

1) l'atteggiamento nuovo di fronte all'autorità degli antichi

2) la capacità (di Gal.) di scindere lo studio del come da quello del perché, cioè lo studio delle leggi da quello delle spiegazioni metafisiche

3) l'uso sistematico dell'esperienza, cioè lo studio dei fenomeni a) nel loro aspetto quantitativo, b) nelle loro relazioni matematiche.

Senza quest'uso sistematico non si ha esperimento, non si ha scienza.

P. aggiunge però che oltre ad avere introdotto questo uso costante, continuo, rigorosamente controllato dell'esp. G. ebbe anche un altro merito: di aver compiuto un coraggioso e geniale esame critico di molte nozioni scientifiche: p. 73

**[c. 8]** La differenza dai tempi di Gal. ai nostri, consiste nel fatto che questo esame critico non è più soltanto l'espressione di un «vero bisogno intellettuale» presente in un singolo grande maestro, ma è diventato parte integrante del metodo della fisica.

---

Nella comunicazione al Congr. di filos. del 1933 P. sosteneva che «ogni scienziato per cui la scienza non sia soltanto un mestiere, ha il diritto, anzi il dovere di avere delle opinioni sui fondamenti filosofici della scienza».<sup>23</sup> È un'affermaz. molto importante, ma assai diversa, assai meno impegnativa di quella del '47. L'esigenza critica resta ancora sul piano del dovere personale. Invece nello scritto del '47 è qualcosa di più: è diventata parte del metodo scientifico.

---

<sup>22</sup> Cfr. nota 10.

<sup>23</sup> E. Persico, *Aspetti logici di questioni fisiche*, cit., p. 106.

[c. 9] Nel '33 P. giustifica l'esigenza critica come «espressione di un interno desiderio di chiarezza ... caratteristico della nostra epoca» (p. 112). Nel 47 fa qualcosa di più: fa scaturire l'esigenza critica dalla necessità di liberare la scienza da equivoci tradizionali, da «peccati d'orgoglio» come egli li chiama che ne impedivano lo sviluppo «uno dei compiti della metodologia è quello di metterci in guardia contro questi peccati d'orgoglio, il che ha portato frutti sorprendentemente utili in molti campi della scienza»<sup>24</sup>.

---

Quali sono gli strumenti di cui P. si avvale per realizzare l'esigenza critica di cui abbiamo parlato?

[c. 10] Nel 1933 lo strumento principe usato da P. è l'analisi operativa, intesa come la intendevano i fisici di ispirazione neo-positivista.

Leggere p. 109

... contro le espressioni «prive di senso»<sup>25</sup>

Basandosi su ciò egli parla del principio di complementarità come di gran scoperta logica.

Mi sembra molto significativo che già nel volume del '36 P. abbia scemato il suo entusiasmo per tale «scoperta logica» tanto da non dedicargli un'apposita trattazione. Forse aveva capito che molte interpretazioni e applicazioni del principio stesso erano più metafisiche che fisiche.

[c. 11] Nel lavoro del '46 «Fisica atomica e linguaggio», lo strumento principe usato dal nostro autore per realizzare l'esigenza fisica di cui parliamo è l'analisi del linguaggio scientifico. Questa analisi è sostanzialmente rivolta a mostrare che il linguaggio della fisica è un linguaggio che «essa eredita dal passato» e perciò è impregnato di immagini che derivano da vecchie rappresentazioni modellistiche prive di effettiva incidenza empirica. p. 12 «Questa difficoltà... Galileo...»

Analisi operativa e analisi logico-linguistica son dunque i due strumenti base per l'epistemologia.

[c. 12] In ciò il nostro autore non è, ovviamente, originale; analisi operativa e analisi linguistica sono infatti gli strumenti più largamente usati per le loro critiche da tutti gli scienziati di estrazione neopositivistica. È un fatto però, che per l'Italia questi strumenti rappresentano una novità e il farli conoscere chiaramente, applicandoli con acume e precisione da esempi concreti, è stato un merito incontestabile.

---

<sup>24</sup> E. Persico, *Analisi del determinismo fisico*, cit., p. 33.

<sup>25</sup> *Ibidem*, p. 110.



Sono personalmente convinto che se molti fisici italiani hanno apprezzato la nuova esigenza critica e ne hanno assimilato gli strumenti è per l'influenza di Persico, dei suoi scritti scientifici e metodologici, delle sue stimolanti conversazioni.

[c. 13] Poiché ritengo che la conferenza del '47 al centro di Studi Metodologici rappresenti in un certo senso il frutto migliore della metodologia di Persico, mi permetto di soffermarmi ora brevemente su di essa sottolineandone i punti a mio giudizio più rilevanti.

Vi è innanzitutto una chiara consapevolezza della necessità di agganciare la critica metodologica all'analisi storica. La fisica classica (settecentesca e ottocentesca) nasce dall'astronomia e ... la figlia è molto somigliante alla madre. Come questa (l'astronomia) si basa sulla concezione gravitazionale newtoniana, così la figlia (la fisica) cerca di spiegare tutti i fenomeni postulando l'esistenza di atomi che si attirano con leggi analoghe a quella di Newton. Come l'astronomia riesce a inquadrare i fenomeni celesti (comete, eclissi, ecc.) in un rigoroso determinismo

[c. 14] così la fisica assume come proprio fine quello di formulare leggi rigorosamente deterministiche di tutti i fenomeni (Laplace...)

Ma vi è qualcosa di più profondo: la fisica desume dall'astronomia anche il processo mentale di oggettivazione, per cui visualizza gli atomi come degli astri piccoli piccoli, come delle palline minutissime fornite, in piccolo, di tutte le proprietà geometriche e meccaniche godute in grande dai corpi celesti.

I rapidissimi sviluppi della sperimentazione hanno dimostrato però che il mondo degli atomi puntiformi attraentisi con leggi semplici è del tutto insufficiente. Hanno dimostrato cioè che l'estrapolazione di tale processo dai corpi astronomici e dai corpi con cui operiamo nell'esperienza quotidiana, agli atomi è del tutto travisante.

Rinunciare alla pretesa di estrapolare tale visualizzazione non significa però rinunciare a conoscere il mondo. Qui P. vede bene i pericoli dell'agnosticismo e dell'idealismo e si preoccupa di difendere contro di essi la nuova fisica.

[c. 15] Leggere pag. 35-36<sup>26</sup>

Io ritengo che queste parole segnino una tappa importante nel trapasso dal neo-positivismo al neo-illuminismo, di cui in quegli anni si faceva banditore il nostro Centro, in particolare sotto l'influenza di Abbagnano<sup>27</sup>.

<sup>26</sup> E. Persico, *Analisi del determinismo fisico*, cit., pp. 35-36.

<sup>27</sup> Nicola Abbagnano (1901-1990), filosofo e uno dei fondatori del Centro di Studi Metodologici. Promotore nel Centro del movimento filosofico da lui denominato neo-illuminismo, vale a dire «un illuminismo che smessa l'illusione ottimistica dell'illuminismo settecentesco e il pesante dogmatismo del razionalismo ottocentesco, vede nella ragione ciò che essa è: una forza uma-



È sulla base di questo coraggioso neo-illumin. che Persico giunge alla tesi centrale – più sopra ricordata – secondo cui l'analisi critica dei fondamenti è entrata definitivamente a far parte della scienza come vi entrò l'esperienza ai tempi di Galileo.

Qui voglio ancora sottolineare che l'arricchimento dei metodi scientifici con la critica dei fondamenti non è concepito da P. come diminuzione del peso dell'esp. Lo dice chiaramente in una velata polemica contro le posizioni allora sostenute da me e da Frola<sup>28</sup> a proposito della nozione di esistenza. p. 47<sup>29</sup>

**[c. 16]** In breve perché una legge possa essere una legge fisica essa deve risultare valida fisicamente, cioè deve essere convalidata dall'esperienza.

Liberare la nuova fisica dalla visualizzazione propria della fisica classica non significa esimerla dal controllo dell'esperienza; anzi significa accrescere le possibilità di questo controllo.

---

La nozione di esistenza di una legge ci porta a un problema più generale, che è quello della sua verifica.

Oggi è ben noto che la verifica non può mai riguardare una legge singolarmente considerata: riguarda invece una teoria nel suo complesso.

Non si può onestamente affermare che questa consapevole. fosse chiaramente presente nel volume di P. del '36, per quanto si

**[c. 17]** tratti come ho detto più volte di un volume estremamente ricco e stimolante proprio dal punto di vista metodologico.

Vi troviamo infatti riesposti con notevole chiarezza e precisione gli esperimenti ideali con i quali Heisenberg presumeva di poter dimostrare la validità del principio di indeterminazione sia per i fotoni sia per le particelle materiali. L'ipotesi che sta alla base di tale «dimostrazione» è che il principio in esame possa essere dimostrato separatamente nella sua singolarità e cioè senza riferimento alla teoria in cui è incorporato, quasi che la validità di questa teoria possa basarsi sulla validità (antecedentemente dimostrata) del principio di indeterminazione; che tragga da esso i motivi della propria solidità.

---

na diretta a rendere più umano il mondo» (N. Abbagnano, *Verso il nuovo illuminismo: John Dewey*, «Rivista di filosofia» 39, pp. 313-325, a p. 325).

<sup>28</sup> Eugenio Frola (1906-1962), matematico e uno dei fondatori del Centro di Studi Metodologici, si era laureato in ingegneria civile al Politecnico di Torino nel 1926 e in matematica all'Università nel 1933. Studioso di notevole acume e profondità non giunse però mai alla cattedra per i troppo frequenti cambiamenti di campi di ricerca e per una certa stravaganza legata in parte al suo carattere impulsivo. I suoi interessi di natura critico-metodologica ebbero, negli ultimi anni di vita, una conclusione ascetico-religiosa di tipo buddistico.

<sup>29</sup> E. Persico, *Analisi del determinismo fisico*, cit., p. 47, nota 5.

Orbene mi pare di poter dire che proprio sotto questo punto di vista vi è nella conferenza del '47 qualcosa di nuovo.

**[c. 18]** Vi si trovano infatti numerosi cenni alla necessità di valutare la meccanica quantistica nella sua globalità, non sulla base della dimostrazione separata dei suoi fondamenti e in particolare del princ. di indeterminazione. Non si tratta, è vero, di una tesi esplicitamente sostenuta dal nostro autore; ma comunque presente in lui sia pure solo in forma indiretta. Mi riferisco alla sua affermazione che la mecc. quantistica «consiste nella costruzione di un ben determinato sistema di leggi» (p. 49). I fatti che suffragano una di esse, vanno a sostegno anche delle altre proprio perché esse formano un sistema, perché sono strettamente collegate le une alle altre.

Qui è implicitamente riconosciuto che esse non sono mai in grado di fornire una validità assoluta a una singola legge, a un singolo principio; ma

**[c. 19]** che tutte assieme rendono il sistema praticamente sicuro allo stadio attuale delle nostre conoscenze.

La negazione della validità assoluta di un principio (in particolare del princ. di indeterminazione) è ciò che consente a P. di non negare che la fisica possa in futuro trasformarsi anche radicalmente. Ma sarà una trasformazione del sistema nel suo complesso: trasformazione che richiederà la sostituzione di esso con un nuovo sistema in maggior accordo con i fatti che potranno venire scoperti in futuro: «Non si vuol sostenere – scrive P. (p. 41) – che l'attuale meccanica atomica sia definitiva e non possa in futuro essere sostituita con una [meccanica] magari molto diversa. Si tratterà comunque non della falsificazione di questo o quel principio nella sua singolarità, ma dell'intero sistema; ciò[è] della meccanica con un'altra.

**[c. 20 r]** Se confrontiamo questa dichiarazione con altre di grandissimi fisici della 1° metà del nostro secolo, non possiamo fare a meno di apprezzare ancora una volta l'antidogmat. del nostro autore, la sua eccezionale consapevolezza critica.

Ciò che gli mancò è la capacità di comprendere – a questo punto – che proprio per guardare il sistema nel suo complesso e giudicare di conseguenza i modi più appropriati per modificarlo, era necessario procedere alla sua rigorosa assiomatizzazione (solo strumento capace di enucleare le linee veramente essenziali). P. non afferrò appieno l'importanza di questa assiomatizzazione, o forse si era reso conto (come dimostrano alcuni cenni a Reichenbach)<sup>30</sup> che questa assiomatizzazione avrebbe richiesto strumenti logici dei quali egli non era in possesso. Effettivamente le ricerche per assiomatizzare teorie non

---

<sup>30</sup> Hans Reichenbach (1891-1953), filosofo della scienza tedesco, esponente del positivismo logico, diede importanti contributi all'interpretazione filosofica della teoria della relatività, della meccanica quantistica e della termodinamica.

matematiche o addirittura il linguaggio naturale sono oggi molto spinti e hanno dato luogo a enormi difficoltà ma anche ad alcuni risultati promettenti. Forse si rese conto che per portare avanti l'opera metodologica sarebbe stato necessario dedicarsi per intero a tale opera (mettendo da parte il lavoro di fisico militante). Effettivamente gli sviluppi più moderni della metodologia hanno dimostrato che le cose vanno avanti così: che richiedono una specializzazione non meno ardua di quella del fisico.

Per questo – io credo – preferì interrompere i suoi lavori di metodologia dando ancora una volta, anche in questo una lezione di straordinaria serietà. Anche per

[c. 20 v] questa lezione vogliamo esprimergli, rinnovargli la nostra gratitudine.

Reichenbach – Kripke – Montague – Lewis<sup>31</sup>

*[Appunti di lettura dei lavori di Persico]*<sup>32</sup>

**{Altri scritti di E. Persico:**

1. “Il principio di causalità nella fisica moderna”, Atti della Società Italiana per il progresso delle Scienze, 1929

2. “Galilei e la fisica”, Autori vari: Terzo centenario della morte di Galileo, Milano, 1942

3. “Analisi del determinismo”, Autori vari: Fondamenti logici della scienza, Torino: De Silva, 1947, pp. 27 – 50

N.B. Ti procurerò entro una decina di giorni i primi due scritti perché il terzo ce l'hai. mq.<sup>33</sup>//<sup>34</sup>

---

<sup>31</sup> Geymonat si riferisce a Hans Reichenbach; Saul Kripke (1940-), filosofo e logico statunitense; Richard Montague (1930-1971), matematico e filosofo statunitense; Clarence I. Lewis (1883-1964) filosofo e logico statunitense.

<sup>32</sup> Le pagine del manoscritto non sono numerate. Si indica il cambio di pagina con il segno //.

<sup>33</sup> La sigla mq. sta per Mario Quaranta come ha confermato Quaranta stesso.

<sup>34</sup> La parte posta fra parentesi graffe è di pugno di Mario Quaranta.

### **Fisica atomica e linguaggio 1946<sup>35</sup>**

p. 2 – Linguaggio scientif. diventa preciso e convenzionale. L'essere convenzionale ha una quantità di conseguenze buone e cattive.

2 – 3 Al valore evocativo delle parole si sostituisce un valore fissato convenzionalmente.

3 – Tuttavia un completo distacco del ling. scientif. dalle associaz. di idee comunemente formate intorno alle parole toglierebbe al ling, gran parte delle sue possibilità. Nessuna scienza rinuncia completamente al valore evocativo delle parole.

4 – Di solito la natura di un concetto fisico viene chiarita poco per volta, cosicché all'atto del suo battesimo, per lo più, dominano ancora idee inesatte sul suo vero significato e sui suoi rapporti con altri concetti...

6 – Queste imperfette aderenze del linguaggio scientifico allo stato attuale della scienza diventa particolarmente grave quando // il linguaggio scientifico è chiamato ad esprimere concetti di tipo sostanzialmente nuovo e lontani da ogni intuizione della vita comune.

7 – Esigenza empirica della fis. odierna, ma tutto il linguaggio che la fisica ha ereditato dal suo passato è impregnato di rappresentaz. che vanno oltre i dati dell'esperienza ... Es. princ. di indeterminazione.

9 – La cosiddetta duplice natura (corpusc. e ondulat.) non è che una apparenza dipendente dal linguaggio con cui descriviamo la natura.

Discussione con Eddington<sup>36</sup>, non basta introdurre la parola “particellon-da” per risolvere il problema.

10 – Fisica atomica e ling. matematico

12 – Mentre imposta il suo calcolo, il // fisico parla a sé stesso un linguaggio che è tratto in buona parte da rappresentazioni modellistiche.

Questa difficoltà è particolarmente sentita in quei periodi eccezionali dello

---

<sup>35</sup> Per le indicazioni bibliografiche relative agli articoli citati qui di seguito si rimanda alle note a fondo pagina nn. 7, 13, 14, 21.

<sup>36</sup> Arthur Eddington (1882-1944), astrofisico inglese, si occupò anche di filosofia della scienza e di divulgazione scientifica.

sviluppo scientifico, in cui il progresso si svolge in profondità ... come ai tempi di Galileo e oggi.

### Struttura dell'articolo

- 1) Precisione e convenzionalità del linguaggio scientifico. Tuttavia
- 2) nessuna scienza rinuncia completamente al valore evocativo delle parole
- 3) graduale precisarsi del significato di un termine (non precisato immediatamente quando il termine viene introdotto). Aderenza sempre imperfetta del ling. scient. allo stato attuale della scienza. //
- 4) Esigenze di un empirismo radicale nella fisica odierna. Difficoltà di attuarla perché la fisica odierna ha ereditato un certo linguaggio dalla fis. classica.
- 5) La duplice natura (onda – partic.) dipende dal linguaggio con cui descriviamo la natura, ma non può essere evitato con la semplice introduzione di una parola composta (particella-onda). Insomma: deriva dai limiti del nostro linguaggio, ma non è una semplice questione di parole.
- 6) Neanche il linguaggio matem. può servire in modo completo a risolvere le difficoltà linguistiche della fisica. //

### **Galileo e la Fisica 1942**

61 – 1) Galileo contro l'autorità degli antichi, ma ciò non significa che egli si rifiuti di riconoscere a loro ogni autorità.

62 – 2) Capacità di Gal. di scindere il problema del come da quello del perché, cioè di porre i problemi fisici in modo puramente fenomenico – logico, non lasciandosi influenzare da interpretazioni metafisiche.

64 – 3) Interesse di G. per aspetti quantitativi dei fenomeni.

65 – 4) Uso sistematico dell'esperienza (sperimentale in cui si intrecciano esperienza e ragionam. matematico). //

Es. di alcuni esperimenti eseguiti da Galilei: Probl. del cannocchiale

microscopio  
termometro

73 – Massimo contrib. di Galileo alla fisica: vastissimo esame critico, acuto, profondo, originalissimo di un gran numero di questioni riguardanti ogni campo della fisica. Profondità di questo lavoro critico...

76 – Finale molto retorico!! “passaggio sulla Terra del grande spirito” //

### **Persico 1933 (edito 1934)**

106 – Teoria della conoscenza come “sottoprodotto” del travaglio scientifico. Ossia inscindibilità fra teoria della conoscenza e scienza (nel senso che quella ha da riflettere su questa).

106 – Ogni scienziato ha il diritto, anzi il dovere, di avere delle opinioni sui fondam. filosofici della scienza.

107 – L’atteggiamento del fisico su questi fondam. sarà diverso da quello dello psicologo... 107 – Il circolo di Vienna. Quasi tutti i suoi rappresentanti provengono dalla fisica. Si ammette che le recenti idee filosof. (Circolo di Vienna) siano “originate dai recenti progressi della fisica”.

Due fatti della più grande import. filosofica:

1) Non si studiano più elettroni, atomi ecc. attraverso l’osservazione di fenomeni d’insieme, ma si osservano fenomeni prodotti da un solo atomo, un solo elettrone ecc. Ciò ha condotto alla scoperta di leggi e relazioni talmente nuovi da apparire paradossali.

2) Revisione logica dei principi della fisica, che continua ed estende il movimento (iniziato alla fine dell’Ottocento) di revisione dei fondamenti della scienza. //

109 – Il contenuto dei concetti di spazio, tempo, corpo, movimento, forza, ... non è quello intuitivo ma quello che si basa sulle operazioni (effettive o ideali) legate a ciascun concetto. Una propos. che esprima o sottintenda operazioni concettualmente impossibili è priva di senso.

110 – L’analisi operativa ci fornisce un criterio per analizzare il pensiero fisico e difenderlo dall’uso inavvertito di espressioni vuote di senso.

110 – 11 – Scoperta della complementarità presentata come

“scoperta logica” di importanza pari alla scoperta del sillogismo. Non confondere complementarità e contraddizione.

111 – Si mostra quanto sia fallace trasportare nel microcosmo le nostre abituali concezioni intuitive. Si associa al termine “particelle” una immagine visiva presa dall’esperienza macroscopica invece di associarle il semplice contenuto della def. operativa.

112 – Si possono trovare esempi di proposiz. o concetti complementari fuori dalla fisica? Pare di sì ... (Bohr)<sup>37</sup>. Le idee esposte sono l’espressione di un intenso desiderio di chiarezza che è caratteristico della nostra epoca. //

### **Persico – Fondam. Logici della scienza**

27 – Criteri di questa metodologia

29 – La fisica (figlia della mecc. celeste) nacque molto somigliante alla madre.

31 – Da Laplace a oggi il modello degli atomi puntiformi attraentesi con leggi semplici si è rivelato di una insuff. ingenua

32 – Ultime righe “invarianti di sensazioni chiamate oggetti. Qui è palese l’influenza di ... chi parlava di “invarianti di sensazioni”

33 – Viene a mancare il processo mentale di oggettivazione. Eppure, tale processo è talmente connaturato in noi che lo appliciamo anche agli atomi. Questo volerli applicare anche ... è un peccato di orgoglio. La metodologia contro questo peccato d’orgoglio.

34 – Ginepraio di contraddizioni dovute a questa oggettivazione o visualizzazione.

35 – Potere di attribuire agli enti elementari una forma è assolutamente ingiustificata. Rinunciare a questa pretesa non significa però rinunciare a conoscere il mondo atomico. [Rinuncia all’oggettivaz. non rinuncia alla conoscenza]<sup>38</sup> //

---

<sup>37</sup> Niels Bohr (1885–1962), fisico danese, diede contributi fondamentali nella meccanica quantistica che gli meritano il premio Nobel per la Fisica.

<sup>38</sup> La frase fra parentesi quadre è scritta a margine.



36 – Non è dunque una rinuncia, ma una conquista preziosa del pensiero moderno averne messo in chiaro l'inconsistenza.

38 – 39 – Ci sono equazioni che permettono di calcolare esattamente lo stato di un sistema, ... ma non di prevedere esattamente il risultato di una misura. Obiezioni contro questo indeterminismo [Indeterminismo: previsione dello stato di un insieme non del risultato delle singole misure]<sup>39</sup>.

41 – L'analisi critica dei fondamenti è entrata definitivamente, nel metodo scientifico così come vi è entrata definitivamente, l'esperienza all'epoca di Galileo.

42 – Leggi come “invenzioni” che fa l'uomo per organizzare le sue conoscenze e dirigere la sua condotta.

43 – Significato di una parola = insieme di regole che ne determinano l'uso.

44 – Applicazione all'esistere di una legge.

48 – In generale coloro che sostengono l'ipotesi del determinismo fisico appoggiano le loro affermazioni su pretese ragioni logiche contro l'evidenza psicologica.

49 – La mecc. quant. non consiste in una semplice rinuncia a cercare leggi deterministiche, ma sulla costruzione di un ben determinato sistema di leggi suffragate da un gran numero di fatti e capaci di guidare alla scoperta.

50 – Il det. fisico nella forma laplaciana è una asserzione che, introdotta nella scienza da una particolare teoria, si trasformano [sic] in principi assoluti ai quali si crede anche quando tale teoria è caduta ... Si pretende che spetti all'antideterminista provare il contrario //

In questo articolo non vi è più la fede nell'analisi operativa e nel princ. di complementarità che vi era nell'articolo “Aspetti logici di questioni fisiche” del 1933. Nel lavoro del '33 era appena accennata la fallacia della pretesa di trasportare sul microcosmo le nostre abituali concezioni intuitive tratte dal macrocosmo. Nel lavoro del '47 si analizza in profondità il processo di oggettivazione dove si radica tale fallacia.

Poi, nel lavoro del '47, vi è l'analisi (là assente) del concetto di legge, di esistenza di una legge, di legame di una legge con una teoria [legame che deve

---

<sup>39</sup> La frase fra parentesi quadre è scritta a margine.

vietarci di trasformare questa legge in principio assoluto (storico) valido in sé stesso, indipendentemente dal valore attribuito alla teoria].

#### Differenze rispetto all'articolo del '46

Nel '46 l'attenzione è tutta e sola per il linguaggio. Si afferma che anche la fisica si avvale del valore evocativo della parola e si cerca qui la difficoltà della fisica atomica (perché il linguaggio che usa evoca ancora immagini classiche). Si afferma la necessità di far uso dei modelli senza però negare il valore del linguaggio matematico che prescinde da essi. //

#### Struttura dell'articolo

- 1) Dipendenza della fisica classica dalla meccanica celeste.
- 2) Processo di oggettivazione, sua applicazione anche agli atomi è un mero atto di orgoglio.
- 3) Rinuncia all'oggettivazione è una conquista.
- 4) Critica dei fondamenti venuta a far parte della scienza moderna.
- 5) Indeterminismo (determinismo delle previsioni degli stati futuri, non dei singoli eventi).
- 6) Obiezione fondamentale contro l'indeterminismo: ma devono esistere leggi che determinano i fenomeni anche se non le conosciamo.

Risposta: discussione dell'esistere di una legge...

- 7) Determ. fisico dipende dalla teoria laplaciana: lo teniamo fisso come principio assoluto anche quando questa teoria è caduta. Errore di questa trasformazione in principio assoluto.